

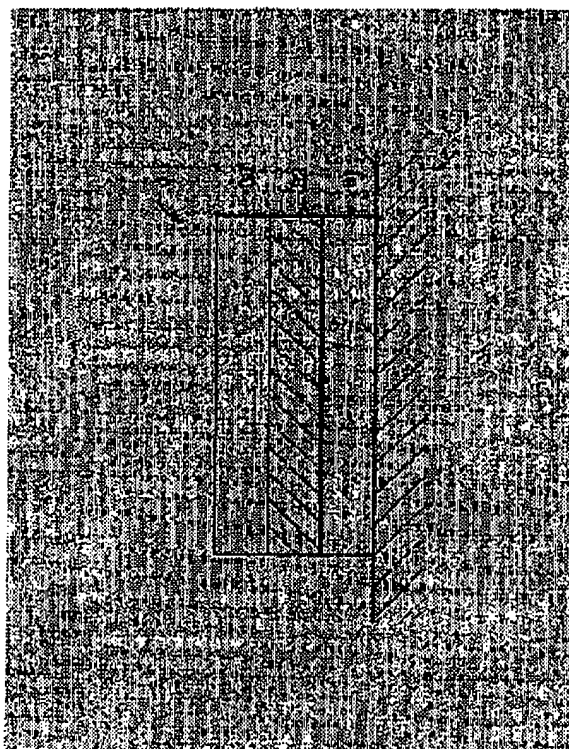
**BATTERY CASE AND ITS MANUFACTURING METHOD**

Patent number: JP2004022455  
Publication date: 2004-01-22  
Inventor: SODA HARUHISA  
Applicant: DAIWA KASEI IND CO LTD  
Classification:  
- International: H01M2/02; H01M10/30  
- European:  
Application number: JP20020178810 20020619  
Priority number(s): JP20020178810 20020619

Report a data error here

**Abstract of JP2004022455**

<P>PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a battery case for a nickel metal-hydride battery and its manufacturing method, wherein leakage of hydrogen molecule and steam outside from the wall of the battery case causing deterioration of battery performance are prevented, and wherein a long life-time and free maintenance over a long term are possible. <P>SOLUTION: In the resin-made battery case for the nickel metal-hydride battery, via a resin layer 31 playing a role as a binder, a resin layer 32 consisting of a polyvinyl alcohol (PVA) resin or ethylene vinyl alcohol (EVOH) copolymer resin playing a role as a gas barrier to prevent the leakage of the hydrogen molecule and the steam is integrally formed at least on the outer face of a part of the case side part, and furthermore, a resin layer 33 to play a role of protecting the resin layer 32 from corrosion is formed on this. <P>COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the [asp@canet](mailto:asp@canet) database - Worldwide

Best Available Copy

Partial Translation of JP 2004-22455

Publication Date: January 22, 2004

Application No.: 2002-178810

Filing Date: June 19, 2002

Applicant: DAIWA KASEI KOGYO Co., LTD.

Inventor: Haruhisa SODA

[Claims]

[Claim 1]

A bottomed hollow battery case for a nickel metal-hydride battery having an opening part, a side part and a bottom part, wherein a vinyl alcohol-containing resin layer comprising a resin containing at least vinyl alcohol as a monomer is integrally formed on at least the outer surface of a part of the case side part via a resin layer.

[Claim 2]

The battery case according to claim 1, wherein a resin layer is integrally formed on at least a part of the surface of the vinyl alcohol-containing resin layer.

[Claim 3]

The battery case according to claim 1 or 2, wherein the vinyl alcohol-containing resin layer comprises a polyvinyl alcohol (PVA) resin.

[Claim 4]

The battery case according to claim 1 or 2, wherein the vinyl alcohol-containing resin layer comprises an ethylene vinyl alcohol

Best Available Copy

copolymer (EVOH) resin.

[Claim 5]

The battery case according to any one of claims 2 to 4, wherein the resin layer formed on the surface of the vinyl alcohol-containing resin layer comprises at least one or more than one of polyamide, polypropylene, polyethylene and polyethylene terephthalate.

[Claim 6]

The battery case according to any one of claims 2 to 4, wherein the resin layer formed on the surface of the vinyl alcohol-containing resin layer comprises polyamide.

[Claim 7]

The battery case according to any one of claims 1 to 6, wherein the battery case comprises polypropylene, or the mixture of polypropylene and a polyphenylene ether alloy.

[Claim 8]

The battery case according to claim 7, wherein the weight mixing ratio of the polypropylene to the polyphenylene ether alloy is within the range of 5:5 to 10:0 by expressing in the form of polypropylene:polyphenylene ether alloy when the whole of the mixture is set to 10.

[Claim 9]

The battery case according to any one of claims 7 to 8, wherein the resin layer interposed between the outer surface of the battery case and the vinyl alcohol-containing resin layer comprises polypropylene.

[Claim 10]

A method for manufacturing a battery case, comprising the steps of:

previously arranging a double layer film having at least a vinyl alcohol-containing resin layer and a resin layer in a concave portion formed in a metal mold at the time of molding a bottomed hollow resin battery case for a nickel metal-hydride battery having an opening part, a side part and a bottom part; and

injecting a resin into the concave portion to mold the case, whereby the double layer film can be integrally formed on a part or the whole of the outer surface of the case simultaneously with manufacture of the case.

[0028]

Since a resin layer 31 playing a role as a binder is formed so as to improve the affinity of a vinyl alcohol-containing resin layer 32 and surface of a side part 2 of a battery case, and integrally bring the layer 32 into close contact with the surface, the material for the resin layer 31 has at least the same component as that of the resin of the battery case 1, and the resin layer 31 self includes a resin capable of being integrally joined to the vinyl alcohol-containing resin layer 32.

[0032]

So as to form both a purpose for using a double layer film 3 as a gas barrier and another purpose for reducing the weight and size of the battery case, it is suitable that the resin layer 31 playing a role as the

binder, the vinyl alcohol-containing resin layer 32 and a resin layer 33 playing a role of protecting have a thickness of  $5.0 \times 10^{-6}$  (= 5  $\mu\text{m}$ ) to  $1.0 \times 10^{-4}$  m (= 0.1 mm).

Best Available Copy

[0039]

Sample	Thickness (mm)	Hydrogen gas permeability	Hydrogen gas permeability coefficient	
		cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·24h·atm	cm <sup>3</sup> ·mm/m <sup>2</sup> ·24h·atm	cm <sup>3</sup> ·cm/cm <sup>2</sup> ·s·cmHg
Comparative example	1.129	692	781	1.19×10 <sup>-9</sup>
Example	1.185	259	307	4.67×10 <sup>-10</sup>

5

Rest Available Copy

JP 2004-22455 A 2004.1.22

## 引用文献 2

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特許2004-22455

(P2004-22455A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H01M 2/02	H01M 2/02	5H011
H01M 10/30	H01M 10/30	5H028
		Z

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-178810 (P2002-178810)  
 (22) 出願日 平成14年6月19日(2002.6.19)

(71) 出願人 000208293  
 大和化成工業株式会社  
 愛知県岡崎市保母町字上平地1番地  
 (74) 代理人 100095751  
 弁理士 菅原 正倫  
 (72) 発明者 曾田 晴久  
 愛知県岡崎市保母町字上平地1番地 大和  
 化成工業株式会社内  
 Pターム(参考) 5B011 AA17 CC02 CC10 DD01 KK02  
 5B028 AA07 BB06 HH01

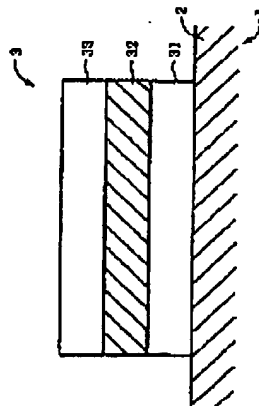
(54) 【発明の名称】 電池ケース及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】ニッケル水素電池において、電池性能の低下を引き起こす水素分子や水蒸気の電池ケースの壁からの外への漏れを防止し、寿命が長く、長期間に渡るメンテナンスフリーが可能な電池ケースとその製造方法を提供する。

【解決手段】ニッケル水素電池用の樹脂製電池ケースにおいて、少なくとも該ケース側部の一部外面上に、バインダーとしての役割を果たす樹脂層31を介して、水素分子や水蒸気の漏れを防止するためのガスバリアとしての役割を果たすポリビニルアルコール(PVA)樹脂もしくはエチレンビニルアルコール共重合(EVOH)樹脂からなる樹脂層32を一体的に形成し、更にその上に樹脂層32の表面を腐食から保護する役割をする樹脂層33を形成。

【選択図】 図2



(2)

JP 2004-22455 A 2004.1.22

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

開口部と側部及び底部を備えた有底中空状のニッケル水素電池用の電池ケースにおいて、少なくとも該ケース側部の一部外面上に、樹脂層を介して、少なくともビニルアルコールを単量体として含む樹脂からなる含ビニルアルコール樹脂層が一体的に形成されていることを特徴とする電池ケース。

**【請求項 2】**

前記含ビニルアルコール樹脂層の少なくとも一部表面上に、樹脂層を一体的に形成した請求項 1 に記載の電池ケース。

**【請求項 3】**

前記含ビニルアルコール樹脂層は、ポリビニルアルコール (PVA) 樹脂からなる請求項 1 または 2 に記載の電池ケース。

**【請求項 4】**

前記含ビニルアルコール樹脂層は、エチレンビニルアルコール共重合 (EVOH) 樹脂からなる請求項 1 または 2 に記載の電池ケース。

**【請求項 5】**

前記含ビニルアルコール樹脂層の表面上に形成した樹脂層は、ポリアミド、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートの中のいずれか一つまたは二つ以上からなる請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の電池ケース。

**【請求項 6】**

前記含ビニルアルコール樹脂層の表面上に形成した樹脂層は、ポリアミドからなる請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の電池ケース。

**【請求項 7】**

前記電池ケースは、ポリプロピレン、もしくはポリプロピレンとポリフェニレンエーテルアロイの混合物からなる請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の電池ケース。

**【請求項 8】**

前記ポリプロピレンとポリフェニレンエーテルアロイの混合物の重量混合比は、全体を 10 とした場合、ポリプロピレン：ポリフェニレンエーテルアロイで表すと 5：5 から 10：0 までの範囲内である請求項 7 に記載の電池ケース。

**【請求項 9】**

前記電池ケースの外表面と含ビニルアルコール樹脂層との間に介在する樹脂層は、ポリプロピレンからなる請求項 7 または 8 に記載の電池ケース。

**【請求項 10】**

開口部と側部及び底部を備えた有底中空状のニッケル水素電池用の樹脂製電池ケースを成型する際に、含ビニルアルコール樹脂層及び樹脂層を少なくとも有する複層膜を、金型に形成された凹部にあらかじめ配し、前記凹部内への樹脂射出により該ケースを成型することで、該ケースの製造と同時に該ケース外面上の一部または全体に前記複層膜を一体的に形成することが可能な電池ケースの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、動力機が電力あるいは電力と内燃機関との併用とされた車両等に搭載されるニッケル水素電池の電池ケースとその製造方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

近年、自動車に代表される内燃機関を動力とする輸送機器は、排気ガスによる大気汚染問題や地球の温暖化問題に直面し、内燃機関以外の動力源を採用する必要に迫られている。代替の動力源としては、以前より盛んに開発がなされている電力を動力源とする方法が挙げられる。例えば、自動車に関して言えば、二次電池を採用した EV (Electric Vehicle)、二次電池と内燃機関とを併用した HEV (Hybrid Elec

10

20

30

40

50



(3)

JP 2004-22455 A 2004.1.22

tric Vehicle) などが、それぞれ実用化されている。

【0003】

限られた電池スペースで起電力、充電容量等の電池性能を高めるには、電池を小型軽量化することが必須である。その点で、ニッケル水素電池は電池ケースの内圧が上がらないという特徴により、該ケースの壁の厚さを薄くすることが可能であるため、小型軽量化に適した電池であると言える。更にニッケル水素電池は、優れた低温特性により良い始動特性を車両にもたらすといった利点も持つので、車両用の電池として広く用いられている。尚、電池ケースの材料としては、絶縁性、軽量化等のため樹脂製のものが多く用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし小型軽量化のために、電池ケースの壁の厚さを薄くし過ぎると、該ケース中の水素貯蔵合金から発生した水素分子や水蒸気が該ケースの壁を通り抜け、外に漏れ出ることにより、電解溶液の組成や濃度が変化してしまうために電池性能は低下し、電池寿命が短くなるので、ケースを取り変えるか、密閉してある蓋を開け電解溶液を補充し、また密閉するといった高コストで面倒な作業をしなければならないという問題点があった。

【0005】

そこで本発明では、電池性能の低下を引き起こす水素分子や水蒸気の電池ケースの壁からの外への漏れを防止し、ひいては寿命が長く、長期間に渡るメンテナンスフリーが可能なニッケル水素電池のための電池ケースとその製造方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用・効果】

上記の課題を解決するために本発明では、開口部と側部及び底部を備えた有底中空状のニッケル水素電池用の電池ケースにおいて、少なくとも該ケース側部の一部外面上に、樹脂層を介して、少なくともビニルアルコールを単量体として含む樹脂からなる含ビニルアルコール樹脂層が一体的に形成されていることを特徴とする。

【0007】

ビニルアルコールを単量体として含む樹脂は、気体遮断性に優れているという特徴を持つ。したがって上記のような場合、ケース外側面上に一体的に形成されている含ビニルアルコール樹脂層は、ケース内より漏れ出そうとする水素分子や水蒸気を塞ぎ止めるガスバリアとして働く。これにより、含ビニルアルコール樹脂層のない場合と比べて、ケース内より漏れ出る水素分子や水蒸気の量は劇的に抑制される。その結果、電解溶液の濃度や組成の変化も十分に抑制されるので、電池性能の低下の防止が可能となり、ひいては電池寿命の長いニッケル水素電池が得られることになる。

【0008】

また、ケースの外側面と含ビニルアルコール樹脂層との間に介在する樹脂層は、ケースと含ビニルアルコール樹脂層を密着させるためのバインダーとしての役割を担っている。

【0009】

また本発明では、上記含ビニルアルコール樹脂層の少なくとも一部表面上に、樹脂層を一体的に形成している。含ビニルアルコール樹脂層は、一般に強度が弱く破れ易いという性質を持つため、上記のように含ビニルアルコール樹脂層の表面を樹脂層で保護した場合、ガスバリアとして働く含ビニルアルコール樹脂層が破れたり、剥がれ落ちたりするのを防ぐ効果があるので、電池性能の安定性はさらに増すことになる。

【0010】

上記含ビニルアルコール樹脂層の素材には、ポリビニルアルコール(PVA)樹脂、またはエチレンビニルアルコール共重合(EVOH)樹脂を用いる。ポリビニルアルコール樹脂は、樹脂素材の中で最も優れた気体遮断性を有するため、ガスバリアとして適している。また、生分解性を備えることや、塩素を含まないため焼却時にもダイオキシンなどの有害物が発生する恐れがないことから、環境保護に適した樹脂である。また、エチレンビニルアルコール共重合樹脂は、ポリビニルアルコール樹脂と同様の特徴を持つのに加えて、

(4)

JP 2004-22455 A 2004.1.22

ポリビニルアルコールよりも押出加工性や高湿度下でのガスバリア性が優れているといった特徴を持つ。

【0011】

また含ビニルアルコール樹脂層の表面上に形成した樹脂層は、含ビニルアルコール樹脂層表面を保護する役目を果たすので、破れにくく、強度に優れているポリアミド、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートの中のいずれか一つまたは二つ以上を用いる。

【0012】

前述の樹脂の中でも特にポリアミドは、安価で、破れにくく、強度に優れているという性質を持つ。

10

【0013】

前記電池ケースの材料は、安価であること、成型が容易であること、耐熱性に優れていること、酸や塩基に侵されにくいこと（耐薬品性）を考慮に入れるとポリプロピレンが適していると考えられる。また、ポリプロピレン単体では変形しやすく強度が弱いという性質を持つため、用途に応じて、強度を上げるためにポリプロピレンとポリフェニレンエーテルアロイの混合物を用いることも考えられる。

【0014】

ポリプロピレンとポリフェニレンエーテルアロイの混合物の重量混合比は、全体を10とした場合、ポリプロピレン：ポリフェニレンエーテルアロイで表すと5：5から10：0までの範囲内であることが望ましい。さらには、該混合比は5：5から9.95：0.05までの範囲が望ましく、特に5：5から8：2までの範囲が望ましい。

20

【0015】

また前述のようにケースの材料にポリプロピレンを含む混合物を用いた場合、バインダーとしての役割を果たすケースの外表面と含ビニルアルコール樹脂層との間に介在する樹脂層には、ポリプロピレンを用いる。これにより、ケース外表面と樹脂層との接合性が増すので、含ビニルアルコール樹脂層をよりケース外表面に密着させることが可能となる。

【0016】

上記本発明の電池ケースの製造方法によると、電池ケースを成型する際に、含ビニルアルコール樹脂層及び樹脂層を有する複層膜を、金型に形成された凹部中にあらかじめ配し、凹部内への樹脂射出によりケースを成型することにより、ケースの成型と同時に、ケース外表面上に該複層膜を一体的に形成することを特徴としている。

30

【0017】

上記複層膜は、ガスバリアとして働く含ビニルアルコール樹脂層、該ケース外表面と該含ビニルアルコール樹脂層との間に介在する樹脂層からなるか、もしくはその表面上に含ビニルアルコール樹脂層を保護する樹脂層を形成したものである。

【0018】

このような工程で電池ケースを成型した場合、ケースの成型と同時にケース外側面上に複層膜を一体的に形成することが可能なので、電池ケースのみを成型後複層膜の取り付けといったような工程と比べ、工程の手間が省けるので生産性が向上する。さらに、成型後に複層膜を取り付ける場合よりも、ケース成型と同時に複層膜を形成する方が、ケースと複層膜の間の密着度が高めることができるといった利点もある。

40

【0019】

以上のように本発明の電池ケースでは、電池性能の低下を引き起こす水素分子や水蒸気の電池ケースの壁からの外への漏れを防止することが可能であり、これにより寿命が長く、長期に渡るメンテナンスフリーが可能なニッケル水素電池を得ることが可能となる。

【0020】

【発明の実施形態】

以下、本発明の一実施形態の例を、添付の図面を用いて説明する。

図1(a)は本発明の電池ケースの一実施形態を示す斜視図である。本発明の電池ケース1は、電池収納部10に電解溶液を充填、密閉することでニッケル水素電池となる、開口

50

(5)

JP 2004-22455 A 2004.1.22

部と側部及び底部を備えた有底中空状の樹脂製のケースであり、該ケースの側部2には側部2の一部または全部を覆うように、樹脂膜及び、少なくともビニルアルコールを単量体として含む樹脂からなる含ビニルアルコール樹脂層を含む複層膜3が該ケースの側部2と一体的に形成されている。本実施形態では、電池ケース1の形状は略直方体のものを例示するが、形状は適宜設計変更できるものである。

## 【0021】

電池ケース1は筒状の電池収納部10を複数連ねた形態として構成することができる。すなわち、これら個々の電池収納部10に電解溶液を充填、密閉することによってニッケル水素電池それぞれを直列に接続することにより、所望の起電力が得られるのである。さらに、図1(a)の破線部が示すように、この電池ケース1を複数連ねて使用することにより必要な電力が調整される。また、電池収納部10のそれぞれは、隔壁12によって仕切られており、互いの電池収納部10間における絶縁性が確保される。なお、電池ケース1の底部側は座りを良くするために、開口部側よりも電池収納部10の並び方向に幅広とされている。なお、図示しないが本発明の電池収納部10にはニッケル水素電池が収納された後、蓋がされて密閉状態になる。

## 【0022】

図1(b)は電池ケース1と該ケース1を覆う密閉用の蓋4を電池収納部10の並び方向に垂直かつ電池の収納方向に平行な断面図を示すものである。該ケース1の底部は厚さ約4mm、側部は厚さ約1.5mm、該ケース1を覆う蓋4の厚さは約2.5mmである。該ケース1の側部には側部2の一部または全部を覆うように、樹脂膜及び、含ビニルアルコール樹脂層からなる複層膜3が該ケースの側部2と一体的に形成されている。

## 【0023】

電池ケース1の材料は、安価であること、成型が容易であること、耐熱性に優れていること、酸や塩基に侵されにくいこと(耐薬品性)を考慮に入れるとポリプロピレンが適して考えられる。また、ポリプロピレン単体では変形しやすく強度が弱いという性質を持つため、用途に応じて、強度を上げるためにポリプロピレンとポリフェニレンエーテルアロイの混合物を用いることも考えられる。尚、ポリプロピレンとポリフェニレンエーテルアロイの混合物の重量混合比は、ポリプロピレン：ポリフェニレンエーテルアロイで表すと5：5から10：0までの範囲内であることが望ましい。さらには、該混合比は5：5から9.95：0.05までの範囲が望ましく、特に5：5から8：2までの範囲が望ましい。

## 【0024】

図2は図1の多層膜3の断面図を示すものであり、電池ケースの側部2の外側表面上に、樹脂膜及び、含ビニルアルコール樹脂層からなる複層膜3が電池ケースの側部2と一体的かつ密着状態で形成されている。複層膜3の内訳は次のように電池ケースの側部2の外側表面に近い方から順に、バインダーとしての役割を果たす樹脂層31、水素分子や水蒸気の漏れを防止するためのガスバリアとしての役割を果たす含ビニルアルコール樹脂層32、更にその上に含ビニルアルコール樹脂層32の表面を腐食から保護する役割をする樹脂層33となっている。

## 【0025】

含ビニルアルコール樹脂層32は電池ケース1内より電池ケースの側部2を通り抜けて、漏れ出そうとする水素分子や水蒸気を塞ぎ止めるガスバリアとして働くので、上記に述べた理由により電池性能低下の防止ひいては電池寿命の増加が得られることになる。

## 【0026】

含ビニルアルコール樹脂層32は、少なくともビニルアルコールを単量体として含む樹脂を、樹脂層31上に蒸着させて形成しても良いし、または、少なくともビニルアルコールを単量体として含む樹脂を含むラミネートフィルムを電池ケース側面に一体成形しても良い。

## 【0027】

含ビニルアルコール樹脂層32の素材は、ポリビニルアルコール(PVA)樹脂、または

(6)

JP 2004-22455 A 2004.1.22

エチレンビニルアルコール共重合(EVOH)樹脂を用いる。ポリビニルアルコール樹脂は、樹脂素材の中で最も優れた気体遮断性を有するため、ガスバリアとして適している。また、生分解性を備えることや、塩素を含まないため焼却時にもダイオキシンなどの有害物が発生する恐れがないことから、環境保護にマッチした樹脂である。また、エチレンビニルアルコール共重合樹脂は、ポリビニルアルコール樹脂と同様の特徴を持つのに加えて、ポリビニルアルコールよりも押出加工性や高湿度下でのガスバリア性が優れているといった特徴を持つ。

【0028】

また、バインダーとしての役割を果たす樹脂層31は、含ビニルアルコール樹脂層32と電池ケースの側部2の表面との親和性を良くし、該両者を一体的に密着させる目的で形成されているので、樹脂層31の素材は、少なくとも電池ケース1の樹脂と同成分を有し、かつ樹脂層31自身が含ビニルアルコール樹脂層32と一体的に接合することができる樹脂からなる。

【0029】

具体的には、電池ケース1の素材がポリプロピレンとポリフェニレンエーテルアロイの混合物であるので、樹脂層31の素材はポリプロピレンが適当であると考えられる。

【0030】

また、含ビニルアルコール樹脂層32を保護する役目を果たす樹脂層33は、強度に優れ、破れにくい性質を持つ樹脂からなる。具体的には、保護層33の素材には、ポリアミド、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレートの内いずれか一つを用いるのが適当であると考えられる。

【0031】

特に、前述の樹脂の中でも、最も破れにくく、強度に優れたポリアミドを用いるのが適当であると考えられる。

【0032】

複層膜3をガスバリアとして用いるという目的と電池ケースを軽小型化するという目的のどちらも成立させるためには、バインダーの役割の樹脂層31、含ビニルアルコール樹脂層32、保護する役割の樹脂層33はそれぞれ $5.0 \times 10^{-6}$  ( $=5 \mu\text{m}$ )以上 $1.0 \times 10^{-4}$  m ( $=0.1 \text{mm}$ )以下であることが適当であると考えられる。

【0033】

以上に記述した本発明の電池ケース1の製造方法の一例を以下に記す。  
従来の電池ケースは、金型に成型されたキャビティに樹脂を射出して成型する公知の射出成型法によって容易に製造することができるが、本発明の製造方法では、樹脂を射出する前のキャビティ内の電池ケース側部にあたる位置に、電池ケースの外表面に接着する樹脂層31、ガスバリアとして働く含ビニルアルコール樹脂層32、そして含ビニルアルコール樹脂層32を保護する樹脂層33の順に一体となった複層膜3をバキューム等によりあらかじめ配しておき、その後、樹脂を射出することで電池ケースの成型と同時にケース外側面上に複層膜を一体的に形成した電池ケース1を得ることができる。

【0034】

以上、本発明は実施の形態に限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲にて種々の態様で実施できることはいうまでもない。また図面は、理解のための模式的な図であることを断っておく。

【実施例】

【0035】

以下、本発明の効果を確認するために行なった実験結果について説明する。

【0036】

(実施例1)

上記本発明の製造方法に基づき、外側面部に樹脂からなる複層膜を配したニッケル水素電池の電池ケースを作製した。該ケースはポリプロピレンからなり、側部の厚さは水素ガス漏出測定に用いたケースでは1.185mmである。また、該ケースの外側面部を覆う複

(7)

JP 2004-22455 A 2004.1.22

層膜は、電池ケース外表面側から、厚さ0.020mmのポリプロピレン樹脂、厚さ0.030mmのエチレンービニルアルコール共重合樹脂(EVOH)、厚さ0.025mmのポリアミド樹脂が一体成形されている。

【0037】

(比較例1)

外側面上に複層膜を配さない電池ケースを作製した。側部の厚さは水素ガス漏出測定に用いたケースでは1.129mmである。なお、該ケース側部の厚さと実施例1におけるケース側部の厚さの差は、0.1mm以下と微小であるので、これらは同条件と見なす事が出来る。

【0038】

10

上記実施例1および比較例1にて作製した電池ケースに対して、該ケースの側部における水素ガスの透過性を調べた。得られた結果を表1に示す。

【0039】

【表1】

(8)

JP 2004-22455 A 2004.1.22

試料	厚さ (mm)	水素ガス透過度	水素ガス透過係数	
		$\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm}$	$\text{cm}^3 \cdot \text{mm}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm}$	$\text{cm}^3 \cdot \text{cm}/\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{cmHg}$
比較例	1.129	692	781	$1.19 \times 10^{-9}$
実施例	1.185	259	307	$4.67 \times 10^{-10}$

【0040】

表1より、電池ケース外側面上に複層膜がない場合、水素ガス透過係数は $781 \text{ cm}^3 \cdot \text{mm}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm}$ であるのに対して、樹脂による複層膜を電池ケースの外側面上に形成した場合、水素ガス透過係数は $307 \text{ cm}^3 \cdot \text{mm}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm}$ となり、これはつまり、樹脂よりなる複層膜を電池ケース外側面上に配することにより、電池ケース内より漏れ出る水素ガスの量が60%程度抑制されることを示す。

【0041】

(9)

JP 2004-22455 A 2004.1.22

また、本実施例では、電池ケース内からの水素分子の漏れしか測定を行っていないが、ニッケル水素電池においては、水素分子が漏れ出ることによる電解液の組成の変化と、水蒸気が漏れ出ることによる電解液の濃度の変化では、前者の方が電池寿命の低下に寄与する度合がはるかに大きいので、水素分子の漏れの測定のみでも、複層膜が電池寿命の長期化という目的に対して十分な効果をもたらすことがわかる。

【0042】

上記実施例1および比較例1のニッケル水素電池を用いた測定結果より、電池ケース外側面上に形成したエチレンービニルアルコール共重合樹脂(EVOH)を含む複層膜は、水素ガスのケース内からの漏れを抑制する働きを持つことが確認された。なお、本発明は、上記実施形態および実施例にて用いた構成成分等に限定されるものではない。

10

【0043】

このように、電池ケース外側面上にエチレンービニルアルコール共重合樹脂(EVOH)を含む複層膜を一体的に形成したニッケル水素電池では、電池寿命が向上し、ひいては、長期に渡るメンテナンスフリーが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】側面上に樹脂よりなる複層膜が配された電池ケース

【図2】電池ケース表面上に配された複層膜の断面模式図

【符号の説明】

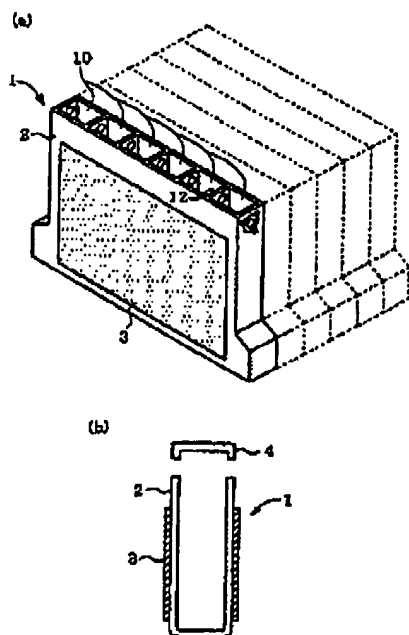
- 1 電池ケース本体
- 10 電池収納部
- 12 隔壁
- 2 電池ケースの側面
- 3 複層膜
- 31 バインダーとしての役割を果たす樹脂層
- 32 ガスバリアとしての役割を果たす含ビニルアルコール樹脂層
- 33 含ビニルアルコール樹脂層32を保護する役割をする樹脂層
- 4 電池ケースの蓋

20

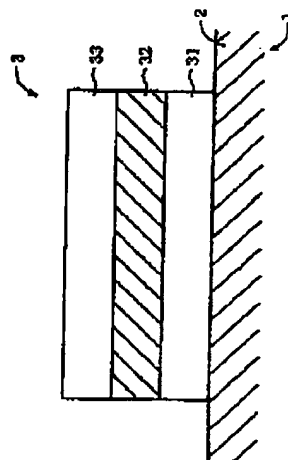
(10)

JP 2004-22455 A 2004.1.22

【図 1】



【図 2】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**